LES PROPORTIONS DU CRANE CHEZ LES AVEUGLES

A. Binet


EX-
LIBRIS

XIV

LES PROPORTIONS DU CRANE CHEZ LES AVEUGLES

Binet, A.

Les études sur le développement du crâne chez les normaux m'ont donné la solution d'une question intéressante, relative aux aveugles. J'exposerai d'abord les résultats auxquels l'étude des aveugles m'avait fait parvenir, les conclusions provisoires que j'en avais tirées, je dirai ensuite la conclusion définitive à laquelle je m'arrête.

En octobre et novembre 1901, je terminais quelques expériences d'esthésiométrie avec des aveugles de l'Institution nationale de Paris, quand l'idée me vint de faire, chez mes sujets, un examen de la forme et du volume du crâne. Déjà, trois ans auparavant, j'avais fait prendre par un de mes élèves des mesures crâniennes chez les aveugles de ce même Institut; mais j'avais abandonné les mesures prises, non pas que j'y eusse discerné quelque cause spéciale d'erreurs, mais bien parce qu'elles se rattachaient à un ensemble d'études céphalométriques dont d'autres parties étaient entachées d'erreurs extrêmement graves. J'avoue, d'ailleurs, qu'il ne m'est resté aucune idée bien précise de ces premières investigations.

L'Institution nationale des jeunes aveugles, fondée par Valentin Haüy en 1784, est un établissement de l'État affecté à l'éducation et à l'instruction intellectuelle et professionnelle des enfants aveugles de l'un et l'autre sexe.

Les enfants sont admis à l'Institution lorsqu'ils sont âgés de 10 à 13 ans, et ils n'y demeurent que jusqu'à vingt ans. Comme condition d'admission il faut que la cécité de l'enfant soit incurable, que l'enfant jouisse de toutes ses facultés intellectuelles, qu'il ne soit atteint ni d'épilepsie, ni de scrofule au second degré, ni de maladies contagieuses, ni d'aucune infirmité qui puisse le rendre inhabile aux travaux dont les aveugles sont capables.

On enseigne aux jeunes aveugles, dans l'établissement, la musique et divers travaux manuels.

Je parlai d'abord de mon projet de mensuration à M. le Cen-

seur de l'Institution, et voulus savoir s'il avait fait quelque remarque relativement à la conformation de la tête de ses élèves : il me répondit que, sauf quelques cas bien particuliers, la conformation de la tête des aveugles ne lui paraissait rien présenter de spécial, et que, du reste, aucune autre personne, à sa connaissance, n'avait fait de remarque à ce sujet; je conclus que, s'il existait quelque caractère crânien sous la dépendance de la cécité, ce caractère devait être peu tranché, puisqu'il échappait à l'attention d'un observateur non prévenu. Si je note cette circonstance, c'est qu'il est toujours intéressant de rechercher quel est l'état de l'opinion sur une question qui peut être résolue expérimentalement. Ce fut donc tout à fait par acquit de conscience que je mesurai les deux diamètres cephaliques principaux chez 38 aveugles. Ces mensurations furent faites sans conviction; et, du reste, ayant rencontré pendant la séance une tête qui avait comme diamètre antéro-postérieur 20 centimètres, longueur extrême, et assez rare chez les voyants, j'abandonnai de suite l'idée vague qui m'était venue un moment que, comme les centres visuels sont localisés dans les régions postérieures du cerveau, un défaut de développement de ces centres entraîne peut-être un défaut dans la croissance de la tête en longueur. Les mensurations, faites le mardi 19 novembre 1901, eurent lieu à la lumière du gaz, dans des conditions d'éclairage un peu défectueuses; elles portèrent en partie sur de très jeunes enfants de 9 à 14 ans, dont plusieurs sont mucisiens, et en partie sur des aveugles plus âgés, de 14 à 19 ans, travaillant dans un atelier de rempaillage; ces derniers aveugles s'adonnent spécialement aux travaux manuels parce que les professeurs ont constaté, après un examen approfondi, qu'ils n'avaient aucune aptitude musicale.

L'examen sommaire des premiers chiffres m'ayant montré qu'ils offraient de l'intérêt, je fis de nouvelles mesures le jeudi 28 novembre 1901, dans la matinée, sur un nombre de 42 sujets, qui, ajoutés aux précédents, forment un total de 80 aveugles. C'est sur ce nombre que j'ai fait mes calculs. Les élèves mesurés du 28 novembre ressemblent, comme âge, à ceux des ateliers de rempaillage; mais ils en diffèrent par leurs aptitudes musicales; ce sont tous de bons mucisiens, et, si l'on songe que, par suite de leur infirmité, ils sont obligés d'apprendre par cœur pour jouer, on comprend que l'éducation musicale approfondie qui leur est donnée à l'Institution suppose chez eux un exercice intensif de la mémoire musicale.

Tableau I. — Sériation des deux diamètres antéro-postérieur et transverse du crane pris chez des aveugles, et comparés a ceux des voyants.

	Somme des deux diamètres		Diamètre antéro-postérieur		Diamètre transvers.	
+ 15 à 20	4					
+ 10 à 15	4	23			2	
+ 5 à 10	3		7	18	10	34
+ 0 à 5	12		11		22	
0	1		4		5	
— 0 à 5	18		21		28	
— 5 à 10	15	56	29	58	10	41
— 10 à 15	14		7		3	
— 15 à 20	9		1			

Mon premier calcul eut pour but de rechercher si le volume crânien de l'aveugle est supérieur ou inférieur à celui du voyant de même âge. Pour avoir une idée de ce volume, j'additionnai les deux seuls diamètres que j'avais mesurés (antéro-post. et transversal max.), et je comparai, pour chaque sujet, si cette somme était supérieure ou inférieure à celle de voyants du même âge, que j'avais mesurés dans les écoles de Paris. Les résultats de ce calcul sont représentés dans le tableau I, 2e colonne. A la 1re colonne verticale de gauche, j'indique les différences pouvant exister entre les diamètres des voyants et ceux des aveugles : à 0, il n'y a point de différence ; à + 0 à 5, les aveugles ont des diamètres supérieurs de 0 à 5 millimètres, à ceux des voyants et ainsi de suite. On voit que, par la somme de leurs deux diamètres, les aveugles sont notablement inférieurs aux voyants : en effet, sur 80 aveugles, il y en avait 23, qui avaient une somme de deux diamètres supérieure à la moyenne, et 56 qui l'avaient inférieure. Soit, en d'autres termes :

Aveugles chez lesquels la somme des deux diamètres crâniens est supérieure à celle des voyants du même âge...........................	29 0/0
Aveugles chez lesquels la somme précédente est inférieure..	70 0/0

Il est bon de préciser cette différence au moyen d'une terminologie appropriée. Les aveugles, en moyenne, sont-ils microcéphales ?

Certains auteurs ont admis qu'une tête dont la circonférence horizontale, mesurée au ruban, est de 50 centimètres est microcéphale; une tête dont la circonférence horizontale est de 60 centimètres est, au contraire, macrocéphale. Ce sont des limites fixées pour des adultes. Je n'ai malheureusement pas mesuré cette circonférence chez les adultes, et, du reste, je n'ai pas rencontré de microcéphales chez mes sujets; mais il m'est arrivé de trouver de jeunes enfants dont la circonférence horizontale est à peu près de 50 centimètres; la somme de leurs deux diamètres antéro-postérieur et transversal, comparée à la somme des deux diamètres correspondants d'un jeune homme de 18 ans en diffère environ de 4 centimètres. J'admets donc que toutes les fois qu'une personne a deux diamètres crâniens dont la somme est inférieure de cet écart à la somme des diamètres moyens d'une personne de même âge, elle est microcéphale; j'admets encore que, si l'écart est de même valeur, mais dans l'autre sens, en faveur de la personne, elle sera macrocéphale. Il me paraît bien inutile de discuter longuement ce qui n'est, dans mon esprit, qu'une convention, et une convention toute provisoire.

Maintenant, quand dirons-nous qu'une tête a une dimension moyenne ? Je me sers pour cette détermination d'une idée que j'emprunte au D[r] Simon ; je tiens compte de la variation moyenne des mesures; j'ai observé dans mes recherches sur les enfants normaux que cette variation moyenne est, en chiffres ronds, pour nos deux diamètres, de 5 millimètres. J'admets donc un écart de 1 centimètre au-dessus et au-dessous de la moyenne, pour la somme des diamètres. Tout crâne dont les mesures sont comprises dans ces mesures sera dit *mésocéphale*. Il sera mésocéphale *fort*, si l'écart est supérieur à la moyenne, et mésocéphale *faible* dans le cas contraire. Si l'écart est supérieur à 4, il sera dit, suivant les cas : *submicrocéphale* ou *submacrocéphale*. Il est bien entendu que le point de départ des écarts sera toujours fourni par les moyennes de mesures prises sur des personnes de même âge, et autant que possible de même race. Je résume toutes ces distinctions dans le tableau suivant :

Macrocéphale	**+ 4 centimètres**
Submacrocéphale	**+ 1^{cm},1 à 3^{cm},9**
Mésocéphale fort	**+ 0,1 à 1 centimètre**

Il est bon de préciser cette différence au moyen d'une terminologie appropriée. Les aveugles, en moyenne, sont-ils microcéphales ?

Certains auteurs ont admis qu'une tête dont la circonférence horizontale, mesurée au ruban, est de 50 centimètres est microcéphale; une tête dont la circonférence horizontale est de 60 centimètres est, au contraire, macrocéphale. Ce sont des limites fixées pour des adultes. Je n'ai malheureusement pas mesuré cette circonférence chez les adultes, et, du reste, je n'ai pas rencontré de microcéphales chez mes sujets; mais il m'est arrivé de trouver de jeunes enfants dont la circonférence horizontale est à peu près de 50 centimètres; la somme de leurs deux diamètres antéro-postérieur et transversal, comparée à la somme des deux diamètres correspondants d'un jeune homme de 18 ans en diffère environ de 4 centimètres. J'admets donc que toutes les fois qu'une personne a deux diamètres crâniens dont la somme est inférieure de cet écart à la somme des diamètres moyens d'une personne de même âge, elle est microcéphale; j'admets encore que, si l'écart est de même valeur, mais dans l'autre sens, en faveur de la personne, elle sera macrocéphale. Il me paraît bien inutile de discuter longuement ce qui n'est, dans mon esprit, qu'une convention, et une convention toute provisoire.

Maintenant, quand dirons-nous qu'une tête a une dimension moyenne ? Je me sers pour cette détermination d'une idée que j'emprunte au Dr Simon; je tiens compte de la variation moyenne des mesures; j'ai observé dans mes recherches sur les enfants normaux que cette variation moyenne est, en chiffres ronds, pour nos deux diamètres, de 5 millimètres. J'admets donc un écart de 1 centimètre au-dessus et au-dessous de la moyenne, pour la somme des diamètres. Tout crâne dont les mesures sont comprises dans ces mesures sera dit *mésocéphale*. Il sera mésocéphale *fort*, si l'écart est supérieur à la moyenne, et mésocéphale *faible* dans le cas contraire. Si l'écart est supérieur à 1, il sera dit, suivant les cas : *submicrocéphale* ou *submacrocéphale*. Il est bien entendu que le point de départ des écarts sera toujours fourni par les moyennes de mesures prises sur des personnes de même âge, et autant que possible de même race. Je résume toutes ces distinctions dans le tableau suivant :

Macrocéphale............................	+ 4 centimètres
Submacrocéphale.........................	+ 1cm,1 à 3cm,9
Mésocéphale fort........................	+ 0,1 à 1 centimètre

MESURE MOYENNE, MÉSO-CÉPHALE

Mésocéphale faible	— 0,1 à 1 centimètre
Submicrocéphale	— 1^{cm},1 à 3^{cm},9
Microcéphale	— 4 centimètres

En appliquant ces distinctions à notre contingent d'aveugles que nous avons mesurés, nous trouvons:

	Nombre d'aveugles.
Submacrocéphales	8
Mésocéphales forts	15
Mésocéphales	2
Mésocéphales faibles	33
Submacrocéphales	23

Il y a donc chez les aveugles :

$\frac{3}{6}$ (ou moitié) de mésocéphales faibles, $\frac{2}{6}$ de submicrocéphales, et il reste $\frac{1}{6}$ de mésocéphales forts et de submacrocéphales.

Le hasard, en s'exerçant sur une série aussi courte, peut-il produire un résultat aussi frappant?

Je ne sais. Du reste, il n'est pas tout de suite évident que cette réduction du volume cérébral provienne directement de la cécité. Il faut faire également la part d'un autre facteur important; le développement physique du corps de l'aveugle n'est point satisfaisant, et l'aveugle a une répugnance connue pour tous les exercices du corps, gymnastique, course, et même promenade à pied. Je ne sais pas si on a étudié soigneusement le développement physique de l'aveugle; il est très probable qu'on le trouverait bien inférieur à celui du voyant.

Deux autres calculs, du même genre que le précédent, montrent que la diminution de volume crânien de l'aveugle porte beaucoup plus sur le diamètre antéro-postérieur que sur le diamètre transversal; le calcul a été fait d'après la méthode sus-indiquée (Voir tableau I, colonne 3); 19 aveugles seulement ont le diamètre antéro-postérieur plus grand que la moyenne des voyants, tandis que 58 l'ont plus petit; au contraire, en ce qui concerne le diamètre transversal, la distribution est assez différente; il y en a 34 qui ont un plus grand diamètre transversal que les voyants, et 41 qui l'ont plus petit: c'est-à-dire

qu'en se guidant sur les moyennes, il y a une diminution du diamètre transversal, mais elle est plus faible.

Voici les chiffres du pourcentage :

Nombre d'aveugles qui ont le diamètre antéro-postérieur supérieur à la moyenne des voyants de même âge	22 0/0
Nombre d'aveugles qui ont le diamètre antéro-postérieur inférieur à la moyenne des voyants de même âge	69 0/0

Nous n'avons fait jusqu'ici que de la sériation. Voyons ce que diraient les moyennes. Elles traduisent le fait sous une autre forme, mais le fait reste le même. Sur 80 sujets aveugles, en moyenne, et les variations en sens inverse se balançant, on trouve :

Le diamètre antéro-postérieur des aveugles est inférieur à celui des voyants de même âge, de	$3^{mm},92$
Le diamètre transversal des aveugles est inférieur à celui des voyants de même âge, de	$0^{mm},1$

Ainsi, le diamètre transversal est un peu plus petit, très peu, tandis que le diamètre antéro-postérieur subit une réduction considérable, de près de 4 millimètres.

Les cas où le diamètre antéro-postérieur de l'aveugle est supérieur à celui du voyant méritent d'être analysés.

On pourrait croire à première vue que tous ces cas font brèche à la règle; mais je pense qu'il n'en est rien. Certaines augmentations très fortes du diamètre antéro-postérieur me semblent perdre leur signification d'exception lorsqu'elles sont accompagnées par une augmentation équivalente du diamètre transversal; il paraît probable que, lorsque ces deux augmentations coïncident, elles traduisent une influence spéciale, peut-être de l'hydrocéphalie, qui tendait à l'augmentation du volume de la tête. Or ces cas spéciaux sont, dans ma liste, au nombre de 10; j'en donne ci-après la liste, sous le titre de premeir groupe; si on les met à part, il ne reste plus comme exception formelle à la règle que nous avons écrite, que 9 sujets chez lesquels l'augmentation du diamètre antéro-postérieur par rapport à la moyenne n'est pas compensée par une augmentation proportionnelle du diamètre transversal; je donne la liste de ces exceptions dans le deuxième groupe ci-après.

1er GROUPE		2e GROUPE	
DIAMÈTRE ANTÉRO-POSTÉRIEUR	DIAMÈTRE TRANSVERSAL	DIAMÈTRE ANTÉRO-POSTÉRIEUR	DIAMÈTRE TRANSVERSAL
+ 10	+ 8	+ 8	=
+ 10	+ 8	+ 7	— 2
+ 10	+ 8	+ 6	— 5
+ 6	+ 9	+ 4	— 4
+ 4,5	+ 8	+ 4	— 5
+ 3	+ 9	+ 3	— 4,5
+ 3	+ 13	+ 3	— 8
+ 3	+ 2	+ 2	— 13
+ 2	+ 13	+ 2	— 15
+ 2	+ 3		

Voilà les faits : il s'agit maintenant de les interpréter.

Une première objection me sera faite. Êtes-vous sûr, me dira-t-on, de ne pas vous être laissé guider dans vos mesures par votre idée préconçue? N'est-il pas possible qu'inconsciemment vous ayez pris moins serré le diamètre antéro-postérieur des aveugles? Je crois cette objection très légitime, je crois même qu'on doit toujours la faire à un expérimentateur et lui demander ce qu'il y répond. Je sais très bien que ce qui se passe dans notre esprit pendant que nous prenons une mesure, influe profondément sur les mouvements de notre main. Avant de faire la moindre mesure sur un aveugle, j'ai vu le danger, et j'ai songé à y parer. D'abord le danger n'a pas été très grand à la première séance, car, ayant rencontré une tête de 200 millimètres de long, j'ai été fortement impressionné dès le début, et je me suis imaginé que je ne trouverais rien; mon idée directrice se trouvait contredite, et je l'abandonnai.

En outre, les différences que je trouve sont si considérables qu'elles sont bien supérieures à l'écart de suggestion qui pourrait se produire sur une mesure aussi précise que le diamètre antéro-postérieur. J'admettrais bien que je fasse en moyenne un écart de suggestion de 1 millimètre, difficilement de 2 millimètres, mais pas davantage ; or, les écarts entre aveugles et voyants sont d'un tout autre ordre. Mais la meilleure réponse que je puisse fournir est la suivante : mon savant collègue M. Denicker a bien voulu le vendredi 28 novembre 1901, venir à l'Institution, de 9 h. 1/2 à 11 h. 1/2 du matin pour vérifier mes mesures. Il a pris les deux diamètres sur 11 aveugles qui lui

ont été indiqués par M. le censeur (et non par moi) ; il a repris la mesure sans connaître les chiffres, et, lorsque l'opération était terminée, nous comparions. Les écarts ont toujours été très faibles. Je les donne ci-après :

DIAMÈTRE ANTÉRO-POSTÉRIEUR			DIAMÈTRE TRANSVERSAL		
M. BINET	M. DENICKER	DIFFÉRENCE par rapport à M. Binet.	M. BINET	M. DENICKER	DIFFÉRENCE par rapport à M. Binet.
187	188	—	160	161	—
182	180	+	166	167	—
188	198	=	153	153	=
200	200	=	164	165	—
167	167	=	148	148	=
182	181	+	147	148	—
194	192	+	143	144	—
179	178	+	144	145	—
192	192	=	155	155	=
185	184	+	159	160	—
197	196	+	154	154	=

Sauf dans deux cas, l'écart pour les deux diamètres n'a jamais été de plus de 1 millimètre : l'un des deux cas était, du reste, rendu assez embarrassant par une bosse occipitale qui, placée latéralement, arrivait d'un côté seulement jusqu'à la ligne médiaire. Je remarque que, pour le diamètre transversal, je le prends un peu plus serré que M. Denicker ; il en est tout autrement pour le diamètre antéro-postérieur ; ce dernier, je le prends un peu plus lâche. Je ne crois pas que ce soit mon habitude ; je suppose plutôt qu'au moment où j'ai pris cette mesure, j'ai dû me méfier de moi-même, de mon idée préconçue ; suivant un précepte très juste que le Dr Simon a écrit quelque part, j'ai pris le contrepied de l'idée préconçue, ce qui m'a fait allonger la mesure de 1 millimètre pour un certain nombre de têtes ; ce qui confirme cette interprétation et la rend à peu près certaine, c'est qu'à une autre occasion j'ai comparé mes mesures avec celles de M. Denicker : j'ai publié cette comparaison. Il s'agissait d'expériences où il ne s'exerçait aucune suggestion tendant à faire augmenter ou diminuer un diamètre (Voir *Année psychologique*, VII, p. 267), et les moyennes ont été exactement les mêmes pour le diamètre antéro-postérieur ; le chiffre moyen de M. Denicker était de 179,66 ; et le mien était aussi de 179,66.

Le concours de M. Denicker permet donc de lever tous les doutes ; les chiffres de mesure que je donne plus haut sont bons, ils peuvent inspirer toute confiance.

Seconde objection, beaucoup plus grave que la précédente : Avons-nous le droit de prendre des têtes parisiennes comme point de repère pour y comparer des sujets qui proviennent de toutes les parties de la France, sauf de Paris? La diminution de la longueur de la tête aurait-elle subsisté si nous avions comparé les aveugles à des voyants provenant d'un autre centre que Paris? Pour examiner le bien-fondé de l'objection, on peut, ce me semble, employer deux procédés de recherche ; le premier consiste à analyser notre groupe d'aveugles, et à le subdiviser en plusieurs sous-groupes dans lesquels il est probable que l'influence de la cécité doit être différente ; et on recherche ensuite si les sous-groupes ainsi formés se distinguent par quelque caractère céphalométrique ; le second procédé est de comparer l'indice céphalique de chaque sujet avec l'indice céphalique moyen du département où il est né.

La première distinction que nous puissions faire dans notre groupe des aveugles est celle des aveugles complets et des demi-voyants, quoique cette seconde expression reste malheureusement un peu vague, et ne doive être considérée que comme un classement administratif ; certains demi-voyants distinguent l'obscurité profonde et la lumière du jour ; d'autres voient un peu les couleurs quand elles sont bien éclairées, d'autres entrevoient les formes. Le nombre des demi-voyants que j'ai mesurés est inférieur à celui des aveugles ; je n'ai rien observé de particulier dans la dimension de leur tête ; et les chiffres moyens de mesure sont équivalents.

Une seconde distinction à faire est relative à l'époque de la cécité ; il paraît probable que les aveugles de naissance doivent avoir plus souffert dans leur développement cérébral que ceux dont la cécité est plus récente. Je trouve dans nos tables 13 sujets qui sont indiqués comme aveugles de naissance ; leur diamètre antéro-postérieur diffère de celui des voyants de même âge par une réduction de 4 millimètres. Le nombre de sujets dont la cécité est antérieure à la première année est de 10 ; la réduction de leur diamètre antéro-postérieur est de $2^{mm},7$; elle est donc moindre. Enfin, il y a eu 14 sujets dont la cécité, postérieure à 1 an, varie de 1 an et demi à 9 ans ; leur moyenne de réduction de diamètre antéro-postérieur est encore plus faible, de $1^{mm},7$.

Nous avons réservé pour la fin une comparaison entre les indices céphaliques des aveugles et les indices céphaliques des départements dont ils sont originaires. Avant de faire cette comparaison, il y a des réserves à rappeler. La dolicocéphalie et la brachycéphalie sont des types crâniens dont chacun tient au moins à deux facteurs; la dolicocéphalie provient soit d'une augmentation du diamètre antéro-postérieur, soit d'une réduction du diamètre transversal; de même, la brachycéphalie provient soit d'une augmentation du transverse, soit d'une diminution de l'antéro-postérieur. C'est ce que l'indice céphalique, à lui tout seul, n'indique pas. Il est possible qu'on rencontre parmi les aveugles beaucoup de dolicocéphales qui le sont par réduction de transverse et non par augmentation de l'antéro-postérieur. Sur ce point il restera donc toujours un doute. Le doute ne pourrait être levé que si nous avions les moyennes des diamètres par département, outre les indices.

L'indice céphalique pour toute la France, calculé par Colignon, est de 83,6; nous avons 34 sujets qui ont un indice égal à 82 et au dessous, et 41 qui ont un indice égal à 84 et au dessus; pour ce calcul, je supprime les fractions; je réduis 81,25 à 81. Cette comparaison ne donne donc pas grand chose.

Un calcul plus attentif consiste à comparer l'indice de chaque aveugle avec celui du département dont il est originaire; en tenant compte seulement des écarts égaux et supérieurs à une unité, on obtient la sériation suivante, qui montre encore que les aveugles ont des indices céphaliques plus élevés que les voyants.

SÉRIATION DES DIFFÉRENCES ENTRE LES INDICES CÉPHALIQUES DES AVEUGLES ET CEUX DES VOYANTS

	Nombre d'aveugles			Nombre d'aveugles	
+ 9	1	41	=	13	
+ 8	»		− 1	4	24
+ 7	»		− 2	11	
+ 6	3		− 3	5	
+ 5	3		− 4	3	
+ 4	7		− 5	»	
+ 3	5		− 6	»	
+ 2	11		− 7	»	
+ 1	11		− 8	1	

Conclusions des mesures prises sur 80 aveugles.

1° Le volume crânien de l'aveugle (originaire de la province)

est plus petit que celui du voyant parisien, de même âge, car en tenant compte de la somme des deux principaux diamètres crâniens (transverse et antéro-postérieur), on trouve que 29 0/0 d'aveugles sont supérieurs à la moyenne voyante, et 70 0/0 inférieurs ;

2° Cette diminution de volume se fait principalement au détriment du diamètre antéro-postérieur ;

3° La moyenne du diamètre antéro-postérieur de l'aveugle est inférieure à celle du voyant de même âge, de 4 millimètres, la moyenne du diamètre transversal de l'aveugle est inférieure de $0^{mm},1$;

4° Le degré de la cécité ne paraît avoir aucune influence ;

5° La date de la cécité exerce une influence; plus la cécité a été précoce, plus l'effet est grand ;

6° Comparés aux voyants de même département, les aveugles sont plus brachycéphales.

Toutes ces conclusions partielles sembleraient conduire à une autre conclusion, plus importante, qui les résumerait, à savoir que la cécité détermine, par un processus quelconque, un défaut de croissance du crâne dans le sens antéro-postérieur qui serait corrélatif à un défaut de développement des centres visuels, lesquels occupent la région occipitale du cerveau ; mais je ne crois pas qu'une telle conclusion s'impose ; nous allons voir pourquoi, en suivant la croissance d'un crâne d'aveugle.

II

La précédente étude de céphalométrie sur les aveugles de l'Institution nationale des Invalides contenait plusieurs lacunes : 1° je n'avais pu comparer les aveugles des départements qu'à des voyants parisiens, c'est-à-dire appartenant à des races différentes ; 2° le nombre des mesures prises était trop petit.

Le Fondateur de l'école Braille à Saint-Mandé a bien voulu m'autoriser à mesurer les aveugles de l'école ; ce sont tous des sujets originaires de Paris ; par conséquent, ils sont strictement comparables, par l'origine, aux enfants d'écoles primaires de Paris qui nous servent de point de comparaison ; leur condition sociale est aussi la même.

L'administration de l'école a bien voulu me fournir, en outre, quelques renseignements sur ces aveugles. Je les résume ici :

		Nombre de sujets.
Pathogénie	opthalmie	35
	scrofule	5
	affection congénitale	4
	affection cérébrale	6
	traumatisme	1
Date de la cécité	à la naissance	5
	dans les 8 premiers jours	12
	dans les 6 premiers mois	7
	dans les cinq premières années	22
	de cinq à dix ans	4
	au delà	0
Degré de la cécité	elle est absolue	23
	elle est partielle	30

Les mensurations ont été faites par moi à l'école Braille, le 13 décembre 1901, dans de bonnes conditions de lumière. Je n'ai aucune remarque à ajouter, si ce n'est que les jeunes enfants aveugles se sont montrés très craintifs, bien plus craintifs que les normaux et surtout que les jeunes sourds-muets dont je parlerai dans un article spécial. Tous les résultats sont contenus dans le tableau II, j'en élimine des mesures que j'ai prises sur des aveugles âgés de 21 à 26 ans, parce que je n'ai pas mesuré de voyants de cet âge, et, par conséquent, je ne pourrais faire aucune comparaison. Notre tableau indique la sériation des différentes mesures céphaliques chez les aveugles, comparés aux voyants des écoles parisiennes.

Ce tableau nous permet de nous faire une idée de la croissance du crâne chez les aveugles. Malheureusement, pour une étude de ce genre, il faudrait avoir mesuré un nombre d'aveugles plus grand que celui que l'école de Saint-Mandé nous a fourni. Le petit nombre de sujets dont nous disposons nous force à garder quelques réserves dans nos affirmations. Néanmoins, il se dégage de l'ensemble des chiffres cette conclusion que le jeune aveugle, comme conformation de la tête, se distingue du voyant surtout par le mode de développement de son crâne ; par conséquent, les différences crâniennes et faciales qu'il présente sont plus grandes après la puberté que dans la première enfance, entre 5 et 8 ans. Ainsi se trouve confirmée une de nos idées directrices : pour se rendre compte de la conformation du crâne, dans un groupe d'individus, il faut suivre l'évolution du crâne ; prendre la mesure crânienne à un moment quelconque de l'évolution, sans discernement ni critique, c'est un peu comme si, pour saisir la loi d'un mouvement complexe, on n'en enregistrait qu'une fraction quelconque.

Tableau II. — Aveugles de Saint-Mandé

Sériation de leurs mesures comparées à celles des voyants du même âge

AGES		DIAMÈTRE ANTÉRO-POST.	DIAMÈTRE TRANSVERSAL	DIAMÈTRE BIAURICULAIRE	DIAMÈTRE FRONTAL	DIAMÈTRE VERTICAL	DIAMÈTRE BIZYGOMATIQUE	DIAMÈTRE BIGONIAQUE	HAUTEUR DU NEZ	HAUTEUR DU MENTON
5 à 8	+ 15 à 20		1	1						
	+ 10 à 15				1		2	2		
	+ 5 à 10	2	2	4	2	2	2	2		1
	+ 0 à 5	3 } 5	2 } 5	5 } 10	3 } 6	3 } 5	4 } 8	4 } 8	5 | 5	4 } 5
	=	1	1	1	1	2	2	3	2	3
	— 0 à 5	3	4		2	4 | 4	| 0	1 | 1	4 | 4	3 | 3
	— 5 à 10	2 } 5	1 } 5	0	1 } 3					
	— 10 à 15									
	— 15 à 20									
9 à 11	+ 15 à 20									
	+ 10 à 15			1						
	+ 5 à 10	1 | 1	1	2	2		2			2
	+ 0 à 5		2 } 3	3 } 6	2 } 4	3 | 3	4 } 6	5 | 5	1 | 1	2 } 4
	=			1		2			3	2
	— 0 à 5	3	5	3 | 3	6 | 6	4	4 | 4	5 | 5	4	4 | 4
	— 5 à 10	5	1			1 } 5			2 } 6	
	— 10 à 15	1 } 9	1 } 7							
	— 15 à 20									
15 à 17	+ 10 à 15									
	+ 5 à 10	1	1	1	1	2	1			4
	+ 0 à 5	2 } 3	3 } 4	2 } 3	3 } 4	1 } 3	4 } 5	6 | 6	4 | 4	3 } 7
	=		3	1	1	6	2		2	4
	— 0 à 5	7	3	4	7	3	4	4	4	2 | 2
	— 5 à 10	2	4 } 7	4	2 } 9	2 } 5	3 } 7	3 } 7	3 } 7	
	— 10 à 15	2 } 11		2 } 10						

Entre 5 et 8 ans, le jeune aveugle a, je le répète, une conformation crânienne qui le rapproche beaucoup de celle d'un voyant; les diamètres antéro-postérieur, transverse, vertical sont pareils; la face a le même développement en hauteur. Il y a seulement une tendance marquée à l'exagération d'un certain nombre des dimensions en largeur; le front est plus large, le diamètre bizygomatique et le diamètre bigoniaque sont plus larges aussi; c'est surtout le diamètre biauriculaire qui est remarquable par son développement en largeur. Le diamètre transversal est la seule mesure qui a échappé à cette influence; l'exception est peut-être due à quelque hasard de type; et il faudrait avoir un plus grand nombre de documents pour en tenir compte. Négligeons-la, c'est plus sûr. Nous arrivons alors à cette conclusion, très précise, et méritant probablement d'être retenue : *la tête de l'aveugle, entre 5 et 8 ans, est celle d'un mésocéphale avec exagération des dimensions en largeur.* Il est possible qu'une poussée d'hydrocéphalie, liée au mode de production de la cécité, explique cette conformation particulière. On sait, en effet, que toutes les maladies de l'encéphale sont aptes à provoquer de l'hydrocéphalie; on sait aussi que l'hydrocéphalie tend à donner au crâne une forme bombée.

Vers 9 ans et jusqu'à 11 ans, nous voyons s'esquisser déjà une transformation du crâne, qui augmente encore après la puberté, de sorte que nos deux derniers groupes d'aveugles, ceux de 9 à 11 ans, puis ceux de 15 à 17 ans présentent des traits de ressemblance, et se confirment les uns les autres. Avec les années, il s'est produit un déficit, et ce déficit est presque général, il s'étend à presque toutes les mesures. L'aveugle cesse d'être un mésocéphale; son crâne a été retardé dans sa croissance. Le ralentissement se manifeste d'abord pour les trois diamètres crâniens, plus faible, à peine perceptible, et probablement douteux pour le diamètre vertical, beaucoup plus apparent et plus sûr pour le diamètre transversal, absolument certain et très considérable pour le diamètre antéro-postérieur. Pour ces deux dernières mesures, il existe donc une submicrocéphalie incontestable. Ces diamètres étaient égaux à ceux des voyants pendant la période antérieure, les voilà maintenant qui sont devenus inférieurs. Le même retard de développement est bien visible pour les diamètres transversaux, le biauriculaire, le frontal, le bizygomatique et le bigoniaque; seulement, ces diamètres étaient plus grands que ceux de la moyenne voyante, dans la période précédente; ils sont mainte-

nant devenus égaux à ceux de cette moyenne. En d'autres termes, ce grand retard de développement atténue la brachycéphalie du crâne d'aveugle. Les dimensions de la face en hauteur se réduisent aussi, la hauteur nasale surtout.

Pendant la troisième période, ce ralentissement de croissance s'accentue encore ; et il est intéressant de constater combien la troisième période est la suite logique de la seconde. Les deux diamètres antéro-postérieur et transversal restent ce qu'ils étaient, plus petits que la moyenne ; c'est surtout sur les diamètres en largeur que la modification intéressante se produit ; à la période précédente, ils étaient de dimension moyenne ; les voici maintenant très notablement inférieurs, surtout les diamètres crâniens, les diamètres faciaux restent moyens. Ainsi, entre 15 et 17 ans, l'aveugle présente un crâne submicrocéphale et une face qui par ses dimensions est à peu près normale.

On voit que nous avions raison de dire que c'est surtout la croissance du crâne de l'aveugle qui est caractéristique ; cette croissance dessine une évolution qui est déterminée par l'influence de deux facteurs : 1° une tendance à la brachycéphalie, par exagération des diamètres transversaux du crâne et de la face ; 2° une tendance à la microcéphalie. La tendance à la brachycéphalie, ou à la macro-brachycéphalie, est la première en date qui se manifeste ; c'est elle surtout qui imprime son caractère au crâne de l'aveugle avant la puberté ; ce n'est que plus tard que le second facteur fait sentir son influence ; la tendance à la microcéphalie, qui n'est autre chose qu'une diminution du développement normal, s'accuse pour le crâne plus que pour la face ; venant après la brachycéphalie, elle en détruit progressivement les caractères, et finit par ne plus rien en laisser subsister.

Il serait fort à désirer que les anthropologistes qui peuvent étudier des aveugles et les mesurer cherchassent si l'évolution que je viens de tracer se vérifie pour un plus grand nombre de sujets.

Reportons-nous aux mensurations faites à l'Institution des Invalides. Les résultats étaient-ils les mêmes ? Nous ne nous sommes pas préoccupé alors de découvrir une loi de croissance du crâne, parce que les âges des sujets différaient moins qu'à l'école de Saint-Mandé. Nous n'avons pas mesuré, à l'Institution des Invalides, des enfants aveugles dont l'âge serait compris entre 5 et 8 ans ; c'est la période de la vie où nous avons rencontré la mésocéphalie avec tendance au développement du crâne et de la face en largeur, et c'est seulement en tenant compte de cette période qu'on peut saisir le retard de développement.

Chez les aveugles de l'Institution des Invalides, nous avions trouvé une réduction du diamètre antéro-postérieur et du diamètre transversal, et la première réduction était beaucoup plus grande que la seconde. A Saint Mandé, la réduction présente à peu près la même valeur pour ces deux diamètres; sans doute, elle est supérieure pour le diamètre antéro-postérieur; mais la différence n'est pas grande, et on se demande s'il faut en tenir compte. Nous avions donc pensé que nous pouvions conclure que les aveugles sont des submicrocéphales avec légère brachycéphalie. Réduite à ces termes tout à fait généraux, notre conclusion est applicable aux aveugles de l'école de Saint-Mandé, avec, toutefois, une petite différence. La ressemblance porte sur la microcéphalie; elle est incontestable, puisqu'on la trouve dans les deux écoles, et ne peut être attribuée à un simple hasard; ressemblance encore pour la tendance générale à la brachycéphalie; il y a un seul point pour lequel nous trouvons une différence; le diamètre transversal paraît beaucoup plus réduit chez les aveugles de Saint-Mandé que chez ceux des Invalides. J'ignore ce que vaut cette différence, si elle est constante ou non, significative ou non. Il faut tenir compte que les races ne sont pas les mêmes; les élèves de l'Institution des Invalides viennent de province, ceux de l'école de Saint-Mandé sont parisiens. Au reste, pour éclaircir complètement la question, il m'a paru utile de faire des mensurations aussi sur les sourds-muets[1].

1. Le temps m'a manqué pour étudier la taille des aveugles. Mais les chiffres que j'ai sous les yeux me prouvent que leur taille est très inférieure à la moyenne. Voici quelques moyennes que j'ai calculées sur un très petit nombre de sujets :

AGES	TAILLE	NOMBRE DE SUJETS	DIFFÉRENCE AVEC LA TAILLE D'UN VOYANT MOYEN (parisien)
5	101,7	2	— 2cm
6	103,7	2	— 2cm,5
7	116	2	+ 4cm
8	118	6	=
9	116	4	— 7
10	119	4	— 8
11	126	4	— 8
15	151	7	— 10
16	162	4	— 6
17	157	5	— 13

La taille est plus petite que chez le voyant; et, en outre, la différence croît avec l'âge, comme pour le crâne.